

# 원자력발전소 압력관 결함 검사를 위한 3차원 형상측정 장치

## A 3-D Shape Measurement System for Flaw Inspection of the Pressure Tubes in Nuclear Power Plant

박승규, 백성훈, 김철중  
한국원자력연구소

### 요약

선형 레이저빔의 광 삼각법을 이용하는 3차원 표면결합 형상 측정 장치의 주된 문제는 레이저빔의 중심점 위치를 정밀한 분해능으로 정확히 찾는 것이다. 본 논문에서는 선형으로 주사된 레이저빔 패턴을 측정 환경에 따라 적응적으로 분할하여 중심선을 추출함으로써 분해능을 높이는 3차원 표면결합 형상 측정 장치를 제안하였다. 측정 대상체에 주사된 선형 레이저빔의 반사율은 측정 대상체의 색상이나 반사각 등에 따라 다르다. 제안된 3차원 표면 결함 형상 측정 장치는 측정 대상체로부터 반사되어 CCD 카메라에 촬상된 선형 레이저빔을 강도 분포에 따라 분할하여 독립적으로 중심선을 추출함으로써 중심선 추출 정밀도를 높인다. 제안된 시스템은 광을 이용한 비접촉식 형상 측정 장치이며 하드웨어 구성이 용이하여 현장 적용이 용이한 시스템이다.

# 원자력 산업용 고출력 적외선 자유전자레이저 시스템 개념설계

## Conceptual Design of a High-power Infrared Free Electron Laser for the Applications in Nuclear Industry

이병철, 정영욱, 조성오, 김선국, 이종민  
한국원자력연구소

### 요약

자유전자레이저는 파장가변 범위가 넓고 고출력이 가능하기 때문에 원자력 산업 분야에서 중수 생산 및 삼중수소 제거, 의료 및 산업용 동위원소 생산, 방사선 폐기물에서 장수명 핵종 군분리 및 유용원소 회수 등 많은 분야에 이용될 것으로 기대된다. 본 논문에서는 원자력 산업에 이용될 수 있는 고출력 적외선 자유전자레이저 시스템의 설계개념, 주요 구성요소 및 사양에 대해서 기술한다. 발진과장의 가변범위는 1-30  $\mu\text{m}$ 이며, 평균출력은 10-100 kW이다. 전자빔 가속기로는 100 MeV급 고주파 가속기 시스템을 채택하였는데, recirculation 개념과 에너지회수 개념을 사용하여 소형화 및 고효율화가 가능하도록 하였다. 전자가속기, 광학공진기, 교번자장기 등 주요 sub-system의 사양에 대해서 논의한다.